

研究ノート

社会・経済損失をもたらす
蟯虫（ギョウチュウ）の感染および
その一次・二次の予防対策に関する基盤研究

| | | | |
|---|---|---|-------------------|
| 牧 | | | 純 ^{*)} |
| 関 | 谷 | 洋 | 志 ^{*)} |
| 田 | 邊 | 知 | 孝 ^{**)} |
| 舟 | 橋 | 達 | 也 ^{**)} |
| 玉 | 井 | 栄 | 治 ^{*)} |
| 坂 | 上 | | 宏 ^{***)} |
| 河 | 瀬 | 雅 | 美 ^{***)} |

要 約

蟯虫 *Enterobius vermicularis*（英名 pinworm）は現代の日本に最も多い3大寄生虫のひとつである（他の2つはアニサキスと日本海裂頭条虫）。この感染は人口密集の環境に顕著な傾向があり，都市部の子供たちの間でよくみられる。この成虫は盲腸，虫垂に寄生するが，ふつうの寄生虫と異なり，糞便の中には産卵しない。雌成虫は夜間這い出して肛門周囲に産卵し，その卵は数時間で感染幼虫を含む虫卵になる。そのような肛門周囲はとてほかゆく，子供たち

*) 松山大学薬学部生体環境系薬学講座感染症学研究室

**) 松山大学薬学部生体環境系薬学講座衛生化学研究室

***) 明海大学歯学部病態診断治療学講座薬理学分野

****) 松山大学薬学部化学系薬学講座有機化学研究室

は掻いた指先に卵を付けることになる。その卵が家具、寝具、または自らの口などを介して感染する。その診断は、肛門周囲に産み付けられた卵を朝のトイレ前にセロファンテープに貼り付けたものを顕微鏡検査することによる。その陽性者には優れた駆虫薬コンバントリンが投与される。

緒 論

多種多様な景気の振興策が論じられ、かつ講じられているが、筆者らは**社会・経済損失**を少しでも減ずる対策を着実に実行することも亦大切ではないかと、かねがねより考えている。その準備の具体例のほんの一例に過ぎないが、寄生虫感染がもたらす**社会・経済損失**を少しでも減らす方策に関して基礎的な検討を行ってきた。現代の日本の衛生状態は以前とは比較にならないほどよくなったのは事実であるが、まだ寄生虫の感染の危険性が厳然として残っている。例えば、いわば「都市の風土病」としてしぶとく幼児たちに寄生するものに、蟯虫（ギョウチュウ）の問題がある。しかしこれには特段の予算を組まなくても、しっかりとした知識があれば十分防ぎうるもので、費用対効果の点でも注目すべきである。

本論文では、その本来の分布、生活史、**社会・経済損失**、症状、診断、治療、予防について最新の学術発表も含め情報を整理した。それらは本寄生虫の予防、診断、治療のみならず幾分なりとも**社会・経済損失**の低減に役立つことが期待される。

材 料 ・ 方 法

寄生線虫類のひとつである蟯虫について教科書、成書、文献、学会発表およびネット情報等を調べた^{1)~18)}。いわば“都市の風土病”（本著者らの新造語）としての本虫の例をとりあげて、その社会的側面にも注目した。

本寄生虫の分布、生活誌（＝生活史）、症状、診断、病理、治療についてまとめた。結果・考察に、蟯虫とは何か？についての理解の一助になるよう

にと考え、まずは一般的な項目につき調査し記載した。テキストにより専門用語の表記が異なることもあるが、定評ある教科書『図説人体寄生虫学』²⁾（吉田幸雄・有蘭直樹著、第7版、南山堂、東京、2008）に準拠した。本虫に関する大きさも、テキストにより種々の値が報告されているが、この論文ではそれらの平均値ではなくて、吉田・有蘭²⁾ による記載に準拠した。

社会損失・経済損失のグレード評価

本虫感染による障害の程度、労働力低下等の社会的損失の可能性を認識すべく、以下のように記述を進めた。引用論文¹⁻¹⁸⁾ など多種多様の情報源を中心に調査した。

寄生虫病による社会損失の研究は、経済損失のそれも含めて比較的新しい分野であり^{17,18)} とりあえずの評価方法をスタートさせている。本論文で社会損失、障害の程度について半定量的に、小さい順に示し、社会・経済損失の程度を考量する方法である。次に記すように、感染患者の労働力低下の可能性のあるもの（グレード1）、慢性的で重症化することもありうるもの（グレード2）、および急性の死亡原因となるもの（グレード3）という3段階を考えている。

グレード1 = 急性症状の現れることもあるが、ふつうは慢性的で、死には至らないが、労働力の低下するもの。

グレード2 = 慢性的に進行するが、完治できずに重症化するか、時に死の転帰をとることもありうるもの。

グレード3 = 急性疾患で症状が現れ、適切な措置がないと死亡するもの。

この基準に照らして、本虫による社会・経済損失に関するグレード評価を試みた。

結 果 ・ 考 察

[分布・疫学] 蟯虫（ギョウチュウ）は、東アジアにおいて古くから認識のあった寄生虫のひとつである。中国から伝わった、平安時代（10世紀）の医学書『医心方』（丹波康頼編纂，AD 982年）にも九虫のひとつとして蟯虫がとりあげられている。蟯虫に関するその記載はかなり正確であることから、彼らも実際の虫体を見たことがあるのかもしれない。

蟯虫は今日でも全国的に問題となる寄生虫である。幼稚園・保育園の子供たちの間のみならず、子から母親へ、また家族にも感染する。人口密度の小さな地方よりも衛生状態のよくない密集した都会に多く認められる傾向にある。

[生物学] 蟯虫（ギョウチュウ）は、分類上同様によく知られた回虫やアニサキスに比較的近い。この蟯虫を含む蟯虫目（ぎょうちゅうもく）は、回虫やアニサキスを含む回虫目（かいちゅうもく）と同様、目（もく，order）として双腺綱という共通のclass（綱）に属するからである。

成虫の形態：白色，紡錘形で，体の前端に角皮が膨隆した1対のヒレ状の翼がある。体長は雌虫が8～13 mm，雄虫が2～5 mm。線虫における雌雄に関する外見的な大雑把な違いは普通大小の差ぐらいであるが，蟯虫は根本的に形態の違いが目立つ。

虫卵の特徴：これは虫卵一般に，色・形・大きさ，輪郭，内容物の観点より記述される。

セロファンテープに付着させて顕微鏡観察される蟯虫卵は視野が明瞭で，以下の特徴が容易に判別される。

色彩－無色ないし白色

形態－柿の種のような形をしている。

大きさ－長径 $45\sim 50\mu\text{m}$ ，短径 $25\sim 30\mu\text{m}$ ²⁾ 現在問題となっている PM 2.5 (particle matter, $2.5\mu\text{m}$) よりは遥かに大きいですが，空中に舞ってヒトの口に入ることがある。

輪郭－厚い殻で覆われている。

内容物－産卵直後はまだ幼虫が出来ていない。体温にさらされているので内容物の細胞分裂の条件はかなり一定しているのであろう。数時間して幼虫を中に含んだ虫卵となる。

その幼虫の形はオタマジャクシに似ているので，この時期の虫卵は蝌蚪期（かとき）と呼ばれる。これは専門用語である。蝌蚪期の蝌蚪は一般にはあまり見慣れないが，“オタマジャクシ”の意味である。

【生活史・感染ルート】 雌雄の成虫は，盲腸とその周辺の粘膜に寄生している。雄成虫はそこにとどまるが，雌成虫はヒトが夜間の睡眠中など肛門の括約筋が緩んでいる時に，肛門外へ這い出し，肛門周囲に産卵する。産卵後その雌成虫は死ぬのが普通である。

昔，“夜間眠っている間に腹の虫が外に出て，その主の悪口を神に告げ，主は罰を受けるが，夜通し起きていれば，腹の虫が外に出ないので難を逃れることが出来る”という信仰が行われていた。これは，蟯虫の産卵を思い起こさせるものがある。夜通し起きていると肛門の括約筋が緩まないなので，確かにそういう成虫は出にくい。両者の関係は医学史の研究対象である。

感染者の肛門周囲に産み付けられた虫卵は，数時間してその中に感染性を有する幼虫が出来上がる。その虫卵が手指などを介して伝搬していく。その虫卵がヒトに経口的に摂取されてから約2ヶ月で，盲腸とその周辺の粘膜に頭部を付着させて寄生する成虫となる。

感染している幼児たちが痒みのあまり自ら掻き，この虫卵がその手指に付着する。家族内感染，集団感染が問題となる。自分自身に再度感染する場合を自

家感染 auto-infection（同一の患者への再感染）という。また肛門より一端這い出した雌ギョウチュウが稀ながら肛門から盲腸あたりに戻る感染を **retro-infection** という。中間宿主を必要とせず、ヒトからヒトへと伝搬するのが大きな特徴である。ヒトと普通のペットとの間における感染はない。人口密度の低い地方でなくて、むしろ都市部に多い傾向が認められる。虫卵がシーツや家具などに付着している場合を除けば、成虫と虫卵はほぼヒトの体温に保たれている。

【病理・診療】 夜中から明け方にかけて、肛門周囲に虫卵が産み付けられる。学校保健で朝トイレに行く前に（勿論シャワーを浴びたりする前に）、セロファンテープを肛門周囲に付着させるように指導なさっている筈である。その際、その理屈も伝わったほうが良い。そのセロファンテープを顕微鏡検査する時は産卵後時間が経過しているので、その虫卵の内容物は発育している。テープが陽性か陰性かの判定が行われるが、実は雌成虫が、遡ることわずかな日時の過去に“寄生していた”という事実を示すに過ぎない。厳密には“今も寄生している”意味ではないが、おそらく“まだ残っているであろう”と推測するのである。検査は3日間連続して行うのが良いとされている。どうしても見落としがありがちだからである。家族、学校などの集団の検査で一応“陽性”と判定された者に、**pyrantel pamoate**（パモ酸ピランテル、商品名コンバントリン）が投与される。これには副作用がまずなく、著効を呈する。しかし、念のため検査の上、繰り返し投薬することもありうる。なお、この駆虫は集団や家族で一斉に行うのが望ましい。実施していなくて蟯虫陽性の者からの再感染も起こりうるからである。

【社会・経済損失とその対策】 大人に感染してもあまり大きな症状が出ないので**社会・経済損失**は労働力の低下の面ではさほど顕著なものはないといえる。しかし、乳幼児、学童の間では大きな問題である。不眠とイライラからくる学

力の低下が問題視されることもある。

最も頻繁に見られる症状としては、雌虫が夜間眠っている間に肛門周辺に産卵する時の刺激による瘙痒感がある。子供たちは落ち着いていられない。健全な発育の阻害が見られる。これは大きな社会問題である。しかし総合的に考察して、蟯虫による社会・経済損失は Grade 1 と判断される。

一次予防＝感染予防

虫卵の感染性を失くす対策を実行する。日光消毒は各家庭でも出来る有効な方法である。当然であるが幼児、学童たちの衛生教育を徹底する。食前の手洗いか爪切りも予防上大切なことである。寝室の埃などを吸引除去することで、この虫卵もかなり取り除かれる。

二次予防＝早期発見・早期治療

肛門付近の皮膚を掻くために起こる傷や湿疹などが発生する。成虫が盲腸とその付近に寄生しているときには、ほとんど症状を呈さないことが多い。しかし、虫垂炎の原因となることもあるため、軽視は出来ない。また、腸管壁およびその周囲組織に侵入し、潰瘍、膿瘍、肉芽腫を形成したり、腸管を穿通して腹膜炎を起こしたり、女性においては、成虫が膣・子宮・卵管を経て腹腔に出て大網腫瘍を形成する^{2,7)}尿道に入って膀胱炎を起こすなどの症状が見られることがある。

虫卵が糞便中に出ることは殆ど無く、虫卵の検出には肛門周囲検査が必要となる。朝、シャワーを浴びる前で、且つ排便前にセロファンテープの粘着面を肛門部に貼り、これをはがしてスライドグラスに貼り付けて鏡検する。前述のように、1回の検査では見逃しもありうる。3日間連続して検査することが必要となる。

謝 辞 この研究は各方面の方々の協力を得て進められた。卒業研究の学生たちも大いに協力してくれたが、これを契機に今後彼らのそれぞれの分野における研究が成功裏に展開することが望まれる。

引用文献・参考文献

- 1) Faust EC, Russel PF and Jung RC : Craig & Fausts' Clinical Parasitology 8th ed. Lea & Febiger, Philadelphia, (1970)
- 2) 吉田幸雄, 有菌直樹 : 『図説人体寄生虫学』改訂第8版, 南山堂 (東京) (2011)
- 3) 佐々学 : 『人体病害動物学ーその基礎・予防・臨床・治療』, 医学書院 (東京) (1975)
- 4) 大鶴正満編集 : 『臨床寄生虫学』, 南江堂 (東京) (1978)
- 5) 柳沢十四男, 井上義郷, 中野健司 : 『寄生虫・衛生動物・実験動物』講談社サイエンティフィック, 講談社 (東京) (1983)
- 6) 林滋生編集代表 : 『本邦における人獣共通寄生虫症』, 文永堂 (東京) (1983)
- 7) 鈴木了司, 安羅岡一男, 柳沢十四男編 : 『新医寄生虫学』, 第一出版 (東京) (1988)
- 8) 小島莊明編集 : 『NEW 寄生虫病学』, 南江堂 (東京) (1993)
- 9) 伊藤洋一 : 『医療技術者のための医動物学』講談社サイエンティフィック, 講談社 (東京) (1995)
- 10) 寄生虫症薬物療法の手引き 改訂第6.0版 : 「熱帯病・寄生虫症に対する稀少疾病治療薬の輸入・保管・治療体制の開発研究」班, (2007)
- 11) 小泉丹 : 『人体寄生虫』(第2刷発行) 岩波全書 164, 岩波書店 (東京) (1953)
- 12) 関水久編著 : 『やさしい微生物学』, 廣川書店 (東京) (2011)
- 13) 土屋友房編 : 『微生物・感染症学』, 化学同人 (東京) (2008)
- 14) 上村清, 井関基弘, 平井和光, 木村英作 : 『寄生虫学テキスト』(第2版3印刷), 文光堂 (東京) (2005)
- 15) 小島莊明 : 『寄生虫病の話ー身近な虫たちの脅威』中公新書, 中央公論新社 (東京) (2010)
- 16) 松林久吉編集 : 『人体寄生虫学ハンドブック』, 朝倉書店 (東京) (1972)
- 17) M. Suzuki (organizer) : Economic loss caused by parasitic diseases, a Mombusho Grant Meeting, December 10th 1997 at Toranomon Pastral (1997)
- 18) Wattan S. Janjaroen : Economic loss caused by parasitic diseases in Thailand, 世界規模でみた寄生虫病による経済損失に関する文部省科学研究発表・会議 (オーガナイザー; 鈴木守), 虎ノ門パストラル (東京), 12月10日 (1997)